

Ce document précise le programme de l'examen théorique CATS (Certificat d'Aptitude Théorique pour les Scénarios standard)
version du 31/05/2024

Matières	Connaissances théoriques à acquérir
1/ RÉGLEMENTATION DE L'AVIATION	
Introduction à la catégorie spécifique	
Éléments généraux relatifs à la catégorie spécifique	
Catégorie spécifique (généralités)	Connaitre les éléments généraux de la catégorie «Spécifique»
Opérations transfrontalières	Connaitre les conditions d'exercice dans un pays différent de celui de l'État membre d'immatriculation
Responsabilités du télépilote dans la catégorie spécifique	Décrire les responsabilités générales du télépilote dans la catégorie «Spécifique»
Responsabilités de l'exploitant dans la catégorie spécifique	Connaitre les responsabilités générales de l'exploitant dans la catégorie «Spécifique»
Évaluation des risques et introduction du SORA	
Évaluation des risques (généralités)	Connaitre le principe d'évaluation des risques
Évaluation des risques (scénarios standard)	Décrire qu'une évaluation des risques a déjà été réalisée pour les scénarios standard
Sora (généralités)	Définir l'acronyme «SORA» et être en mesure d'expliquer brièvement en quoi il consiste
Évaluations prédefinies des risques (généralités)	Connaitre le concept de PDRA
Évaluations prédefinies des risques (liste)	Connaitre la liste des PDRA publiée jusqu'à présent (caractéristiques des UAS, VLOS/BVLOS, zone survolée, portée maximale du télépilote, hauteur maximale, espace aérien)
Scénarios standard	
Concept de déclaration opérationnelle	
Déclaration opérationnelle (généralités)	Être en mesure de dire en quoi consiste une déclaration opérationnelle et comment procéder
Scénario standard STS-01	
STS-01 (dispositions générales)	Connaitre les dispositions générales applicables au STS-01
STS-01 (conditions d'exploitation)	Connaitre les conditions d'exploitation applicables au STS-01
STS-01 (responsabilités de l'exploitant)	Connaitre les responsabilités de l'exploitant applicables au STS-01
STS-01 (responsabilités du télépilote)	Décrire les responsabilités du télépilote applicables au STS-01
Scénario standard STS-02	
STS-02 (dispositions générales)	Connaitre les dispositions générales applicables au STS-02
STS-02 (conditions d'exploitation)	Connaitre les conditions d'exploitation applicables au STS-02
STS-02 (responsabilités de l'exploitant)	Connaitre les responsabilités de l'exploitant applicables au STS-02
STS-02 (responsabilités du télépilote)	Décrire les responsabilités du télépilote applicables au STS-02
STS-02 (responsabilités de l'observateur de l'espace aérien)	Décrire les responsabilités de l'observateur de l'espace aérien applicables au STS-02
Connaissances supplémentaires sur l'espace aérien et l'information aéronautique	
Généralités	
Souveraineté de l'espace aérien (généralités)	Connaitre le concept de souveraineté de l'espace aérien et les désignations globales de l'espace aérien
Classes d'espace aérien (généralités)	Décrire les différentes classes d'espace aérien
Classes d'espace aérien (restrictions d'exploitation)	Décrire les restrictions d'exploitation dans différentes classes d'espace aérien
Espace aérien ségrégué (généralités)	Expliquer comment un espace aérien ségrégué est établi et géré
Réservations d'espace aérien	
Zones dangereuses, interdites et réglementées (généralités)	Définir les zones dangereuses, interdites et restreintes
Zones dangereuses, interdites et réglementées (signification)	Expliquer la signification de ces zones pour le télépilote
Zones dangereuses, interdites et réglementées (publication)	Être en mesure de trouver des informations sur ces zones
Obtention et interprétation d'informations aéronautiques	
Publication d'informations aéronautiques (généralités)	Définir l'acronyme «AIP» (Aeronautical Information Publication) et expliquer en quoi il consiste
Publication d'informations aéronautiques (accès)	Connaitre la manière d'accéder à l'AIP
Circulaire d'informations aéronautiques (généralités)	Définir l'acronyme «AIC» (Aeronautical Information Circular) et expliquer en quoi il consiste
NOTAM (généralités)	Définir l'acronyme «NOTAM» (NOTice To AirMen) et expliquer en quoi il consiste
NOTAM (lecture)	Être en mesure d'obtenir et d'interpréter les NOTAM
Cartes et graphes aéronautiques (généralités)	Être en mesure d'accéder aux cartes et graphes aéronautiques et de les interpréter
2/ LIMITATIONS DES PERFORMANCES HUMAINES	
Aptitude médicale	
Fatigue	
Fatigue (heures de travail)	Savoir que le vol doit être effectué pendant les heures de travail
Fatigue (rythme circadien)	Connaitre le rythme circadien et l'effet sur la fatigue
Fatigue (stress au travail)	Etre conscient de l'influence du stress au travail sur la fatigue
Fatigue (pression commerciale)	Etre conscient de l'influence de la pression commerciale sur la fatigue
Précautions sanitaires	
Précautions sanitaires	Savoir que les précautions sanitaires telles que la pratique régulière d'un sport et une alimentation saine contribuent à favoriser une bonne santé mentale et physique
Perception humaine	
Influences générales	
Facteurs influençant la BVLOS	Être capable de citer les facteurs qui influencent la BVLOS
Appréciation de la situation	
Facteurs d'appréciation de la situation dans les exploitations BVLOS	Connaitre les facteurs d'appréciation de la situation dans les exploitations BVLOS
Influences environnementales	
Influences sur la vision (soleil)	Etre conscient de l'influence visuelle due au soleil
Influences sur la vision (autres conditions météorologiques)	Etre conscient de l'influence visuelle due aux autres conditions météorologiques (par exemple : neige, fortes pluies, cendres volcaniques)
Influence sur la capacité de voler en raison de conditions météorologiques extrêmes	Etre conscient des influences sur la capacité de faire voler un UAS en raison de conditions météorologiques extrêmes (par exemple : températures chaudes ou froides, vent, givrage, précipitations)
Conséquences des conditions météorologiques extrêmes	Être capable de citer les conséquences des intempéries extrêmes sur l'homme pour faire voler un UAS (hypothermie, angelures, altération de la motricité fine, diminution de l'appréciation de la situation, coups de soleil, etc.)
Niveau d'attention	
Attention (technique de balayage visuel)	Être capable d'exercer et d'expliquer la technique de balayage visuel de 10-15° pour détecter le trafic aérien
Attention (repérage visuel)	Savoir que le trafic aérien est souvent difficile à repérer visuellement
Attention (élimination de la distraction)	Etre conscient qu'il est essentiel d'éliminer toute distraction pendant le vol

3/ PROCÉDURES OPÉRATIONNELLES

Avant le vol

Actions préalables au vol pour le STS-01

Actions préalables au vol dans le STS-01

Ne pas oublier que, outre les actions habituelles préalables au vol, le télépilote doit vérifier que les moyens d'interrompre le vol (par exemple : FTS) de l'UAS sont exploitables et que l'identification directe à distance est active et à jour

Actions préalables au vol pour le STS-02

Actions préalables au vol dans le STS-02

Ne pas oublier que, outre les actions habituelles préalables au vol, la fonction de geocaging doit être réglée et exploitable

Actions préalables au vol communes aux STS-01 et STS-02

Actions préalables au vol communes aux STS-01 et STS-02

Savoir que le télépilote doit maintenir adéquate la zone contrôlée au sol définie par l'exploitant

En vol

Procédures en cas d'imprévu

Procédures en cas d'imprévu (intrusion de personnes non concernées)

Connaitre les actions habituelles du télépilote et/ou des personnes, essentielles à l'exploitation d'UAS en cas d'intrusion de personnes non concernées dans la zone contrôlée au sol

Procédures d'urgence

Procédures d'urgence (FTS inopérant)

Connaitre les actions habituelles du télépilote lorsque le système d'interruption du vol (FTS) ne fonctionne pas correctement

Plan d'intervention d'urgence (ERP)

Plan d'intervention d'urgence (définition)

Définir l'acronyme «ERP»

Plan d'intervention d'urgence (description)

Décrire en quoi consiste un ERP

Plans d'intervention d'urgence (l'UA sort du volume...)

Connaitre les actions habituelles à effectuer par le télépilote et/ou par les personnes essentielles à l'exploitation d'UAS lorsque l'UA sort du volume représenté par la zone contrôlée au sol

4/ ATTÉNUATION TECHNIQUE ET OPÉRATIONNELLE DU RISQUE AÉRIEN

Généralités

Risque aérien — Généralités

Connaitre les notions de «risque» et de «risque aérien»

Mesures d'atténuation

Définir les termes suivants: mesures d'atténuation techniques, opérationnelles, stratégiques, tactiques

Voir et éviter/détecter et éviter

Connaitre les principes «voir et éviter»/«détecter et éviter»

Risque aérien dans le STS-01

Savoir que le risque aérien posé par une exploitation d'UAS effectuée dans le cadre du STS-01 est principalement pris en compte par l'atténuation opérationnelle VLOS, qui permet au télépilote de maintenir un balayage complet de l'espace aérien entourant l'aéronef sans équipage à bord afin d'éviter tout risque de collision avec d'autres aéronefs (principe «voir et éviter»)

Etre conscient que le télépilote peut être assisté par un observateur visuel dans sa responsabilité de «voir et éviter» et que, dans ce cas, une communication claire et efficace doit être établie entre eux

Savoir que le risque aérien posé par l'exploitation d'UAS effectuée dans le cadre du STS-01 est également pris en compte par une atténuation technique, qui consiste à équiper l'UAS d'un système d'interruption du vol (FTS)

Risque aérien dans le STS-02

Savoir que l'accroissement du risque aérien lors de l'exploitation d'UAS effectuée en STS-02 (BVLOS) est principalement pris en compte par une atténuation opérationnelle qui consiste en la présence obligatoire d'observateurs de l'espace aérien ou dans la trajectoire préprogrammée obligatoire pour l'aéronef sans équipage à bord

Ne pas oublier que cette augmentation du risque aérien est également prise en compte par une autre atténuation opérationnelle, qui consiste à assurer une visibilité horizontale de 5 km ou plus

Savoir que cette augmentation du risque aérien est également prise en compte par deux principales mesures d'atténuation techniques, à savoir que l'UAS soit équipé d'une fonction de geocaging, et les informations sur la position géographique de l'aéronef sans équipage à bord

5/ CONNAISSANCES GÉNÉRALES DE L'UAS

Connaissances techniques sur les UAS de classe C5 et C6

Connaissances techniques communes

Savoir que si un UAS porte une ou plusieurs étiquettes d'identification de classe C5 et/ou C6 et qu'il est équipé d'une fonction de géovigilance, il doit satisfaire aux exigences techniques relatives à la fonction de géovigilance de classe C3

Savoir que les UAS portant le(s) label(s) d'identification de classe C5 et/ou C6 doivent fournir au télépilote des informations sur la qualité de la liaison C2, y compris une alerte si la liaison va être dégradée/perdue, et une alerte en cas de perte

Connaissances techniques spécifiques aux UAS de classe C5

Savoir que la configuration d'un UAS portant une étiquette d'identification de classe C5 doit être différente de celle d'une aile fixe, sauf si elle est attachée

Savoir que la sélection d'une faible vitesse doit limiter la vitesse au sol à 5 m/s au maximum

Savoir que le télépilote doit être informé de la hauteur de l'aéronef sans équipage à bord

Savoir que le système d'interruption du vol (FTS) doit être indépendant du contrôleur de vol

Savoir qu'un dispositif (par exemple un parachute) doit réduire la force d'impact de l'aéronef sans équipage à bord si le FTS est activé

Savoir qu'une description du FTS doit figurer dans le manuel d'utilisation de l'UAS

Connaissances techniques spécifiques aux UAS de classe C6

Savoir que la vitesse au sol de l'aéronef sans équipage à bord ne doit pas dépasser 50 m/s en vol horizontal

Savoir que le télépilote doit connaître la hauteur, la vitesse et la position géographique de l'aéronef sans équipage à bord

Savoir qu'une fonction de geocaging doit empêcher l'aéronef sans équipage à bord de sortir du volume d'exploitation

Savoir que le FTS doit être indépendant du contrôleur de vol et de la fonction de geocaging

Savoir qu'une description du FTS et de la fonction de geocaging doit être incluse dans le manuel d'utilisation de l'UAS

Savoir qu'une estimation de la distance parcourue par l'aéronef sans équipage à bord en cas d'activation du FTS doit être incluse dans le manuel d'utilisation de l'UAS

Connaissances générales des UAS - Spécificités

Système d'interruption du vol (FTS)

Principe de fonctionnement du FTS

Connaitre le principe de fonctionnement du FTS

Décrire l'objectif principal d'un FTS

Fonction de geocaging

Connaitre le principe de fonctionnement de la fonction de geocaging

Connaissances spécifiques concernant les batteries

Décrire les principaux paramètres de la batterie [capacité (A.h), tension (V), courant de charge et de décharge (A)]

Paramètres des batteries

Configurations des batteries (parallèle, série)

Décrire les configurations des batteries (parallèle et série)

Capteurs

Définir le sigle «IMU» (Inertial Measurement Unit) et son principe de fonctionnement

Décrire la différence entre les vitesses indiquée et réelle

Connaitre les principes de mesure d'altitude/de hauteur pour les aéronefs sans équipage à bord

6/ MÉTÉOROLOGIE

Effets météorologiques sur les UAS

Vent

Être capable d'interpréter les directions du vent données par une rose des vents

Connaitre les différentes unités de vitesse du vent et leur conversion (kt, km/h, m/s, Beaufort)

Pouvoir expliquer l'influence du frottement de surface sur la direction du vent

Pouvoir prévoir l'évolution approximative de la direction et de la vitesse du vent par rapport aux couches exemptes de frottement

Pouvoir indiquer l'influence de différents types de surface/frottement sur le vent

Pouvoir déterminer différentes formes de turbulences (par exemple : par frottement, convective, orographie, liées à des obstacles)

Être capable de détecter des zones typiques présentant des turbulences (par exemple : en dessous de nuages en cours de formation de type "cumulonimbus")

Etre conscient des causes possibles de turbulences à proximité du sol (par exemple : liées à l'approche, à des rangées d'arbres, à l'échauffement des surfaces)

Etre conscient des dangers créés par des phénomènes liés au vent (par exemple : turbulences, rafales) lors de l'exploitation d'UAS

Température

Pouvoir indiquer la répartition verticale de température dans la troposphère

Connaitre les différentes unités et leur conversion (°C, °F, K)

Connaitre les variations de température diurnes et annuelles

Pouvoir déterminer les effets de la température sur les batteries et les performances de vol

Être capable de citer les effets dangereux liés aux basses températures et au givrage

Pression atmosphérique

Pouvoir définir la «pression atmosphérique»

Être capable de définir des zones de pression «haute» et «basse»

Pouvoir énumérer les unités communes de mesure de la pression atmosphérique dans l'aviation (hPa, mmHg)

Connaitre la relation entre pression et altitude (la pression d'air est réduite de moitié tous les 5500 m)

Visibilité

Être capable de désigner le brouillard de rayonnement et d'avexion comme les types de brouillard les plus courants

Connaitre les conditions préalables à la formation de brouillards

Être en mesure d'estimer l'évolution des brouillards de rayonnement et d'avexion

Être capable de citer les facteurs influençant la visibilité (par exemple : brouillard, brume, brume sèche, lumière solaire, pollution, précipitations)

Être en mesure de citer les options permettant d'évaluer la visibilité sur place (par exemple : objets de référence)

Être capable de différencier le brouillard de la brume en termes de visibilité

Densité

Connaitre la relation entre pression, température et densité (par exemple : ce qu'il advient de la densité si la température augmente et la pression reste constante)

Savoir que la densité diminue avec l'altitude

Savoir qu'un changement de densité influence la portance sur les pales du rotor

Effets météorologiques locaux

Être capable d'expliquer l'évolution diurne de la brise de terre/mer

Être capable de citer les effets de la brise de terre/mer

Être capable de mentionner les dangers lors d'un vol dans ou à proximité de montagnes (par exemple : forts vents descendants, faible densité)

Être capable de citer les dangers dans les régions désertiques (par exemple : poussière, évolution diurne de la température, vent fort)

Obtention d'informations météorologiques

Etre conscient de l'obligation d'obtenir des informations météorologiques lors d'un "briefing prévol"

Connaitre les facteurs météorologiques les plus influents (vent, température extrême, fortes précipitations)

Être capable d'expliquer et d'interpréter le sigle «UTC»

Être capable de désigner les moyens permettant d'obtenir des informations météorologiques (par exemple : service météorologique national)

Être capable d'interpréter des graphes et des bulletins météorologiques simples

Bulletins météorologiques

Être capable d'expliquer la différence entre les bulletins météorologiques en cours et les données prévisionnelles

Être capable d'obtenir et d'extraire des données utiles d'un METAR

Être capable d'obtenir et d'extraire des données utiles d'un SPECI

Être capable d'obtenir et d'extraire des données utiles d'un TAF

Cartes météorologiques

Être capable d'interpréter des images radar et d'éclairs

Être capable d'interpréter l'imagerie satellite

Être capable d'interpréter des cartes météorologiques de surface

Évaluation des conditions météorologiques locales

Savoir évaluer localement la direction et la vitesse actuelles du vent

Etre conscient des changements météorologiques et de leur signification probable (par exemple : rafales soudaines, développement du nuage)

Connaitre les différences possibles entre les observations météorologiques locales et les bulletins météorologiques

7/ PERFORMANCES DE VOL DES UAS

Domaines opérationnels types

Savoir que chaque aéronef sans équipage à bord dispose d'un domaine de vol approuvé au sein duquel un vol sûr, dans des conditions normales, anormales et d'urgence, et des capacités de sauvetage d'urgence, sont démontrées

Savoir que les limitations d'exploitation des UAS doivent toujours être respectées

Savoir que les différents types d'UAS (multicoptères, ailes fixes, configurations hybrides) peuvent avoir des domaines de vol approuvés différents et des limitations d'exploitation différentes, notamment en raison de leur conception, et que chacun doit prendre le temps nécessaire pour s'adapter à ces limitations

Masse, centrage et centre de gravité (CG)

Définir et expliquer la signification de «MTOM» et savoir que la MTOM est une limitation structurelle

Définir et expliquer la signification du sigle «CG»

Connaitre l'effet du CG sur la consommation de carburant

Masses maximales au décollage (MTOM)

Centre de gravité (généralités)

Centre de gravité (consommation de carburant)

*Expliquer les raisons pour lesquelles les constituants de la charge utile doivent être correctement fixés.
Savoir qu'en raison de leurs caractéristiques différentes, les constituants de la charge utile peuvent avoir une incidence sur la stabilité du vol*

Centre de gravité (charge utile, stabilité et maniabilité)

*Savoir que la position du CG est différente pour chaque type d'aéronef sans pilote à bord, et savoir en expliquer la raison
Décrire la relation entre la position du CG et la stabilité/maniabilité de l'aéronef sans équipage à bord
Décrire les conséquences si le CG se trouve au-delà de la limite de centrage avant
Décrire les conséquences si le CG se trouve en-deçà de la limite de centrage arrière*

Sécurisation de la charge utile

Sécurisation de la charge utile

Batteries

Batteries (technologie)

Batteries (types)

Batteries (terminologie)

Batteries (utilisation)

*Savoir que les constituants de la charge utile doivent être sécurisés avant le décollage afin de garantir la sécurité du vol
Connaître la technologie des batteries pour éviter potentiellement toute situation dangereuse
Connaître les différents types de batteries existants, tels que Li-Po, Li-ion, NiMH et Pb
Connaître la terminologie utilisée pour les batteries, comme l'effet "mémoire", la capacité, et le "C-rate"
Connaître les processus de charge, d'utilisation, de risque et de stockage d'une batterie*

8/ ATTÉNUATIONS TECHNIQUE ET OPÉRATIONNELLE DU RISQUE AU SOL

Définitions et responsabilités

Risque au sol (généralités)

Zone contrôlée au sol (définition)

Zone contrôlée au sol (géométrie)

Zone contrôlée au sol (moyens de protection)

Géographie de vol et zone géographique de vol (définitions)

Volume et zone d'intervention (définitions)

Limites de la zone d'intervention dans le STS-01 et le STS-02

Volume d'exploitation (définition)

Zone tampon pour les risques au sol (définition)

Définir le terme «risque au sol»

Définir le terme «zone contrôlée au sol»

Décrire que la zone contrôlée au sol comprend la «zone géographique de vol», la «zone d'intervention» et la «zone tampon pour les risques au sol»

Décrire que l'exploitant d'UAS peut protéger la zone contrôlée au sol au moyen de clôtures ou d'autres méthodes, selon le cas, compte tenu de la densité de population

Définir les termes «géographie de vol» et «zone géographique de vol»

Définir les termes «volume d'intervention» et «zone d'intervention»

Décrire les limites extérieures minimales de la zone d'intervention pour les opérations STS-01 et/ou STS-02

Définir le terme «volume d'exploitation»

Définir le terme «zone tampon pour les risques au sol»

Savoir que, dans le cadre de sa responsabilité générale, le télépilote veille à ce que l'environnement d'exploitation soit compatible avec les limitations et conditions déclarées, y compris la zone au sol contrôlée définie par l'exploitant

Savoir trouver et déterminer la distance minimale à couvrir par la zone tampon pour les risques au sol (aéronefs non attachés sans équipage à bord dans le STS-01)

Décrire la valeur du rayon de la zone contrôlée au sol (aéronefs attachés sans équipage à bord dans le STS-01)

Décrire la distance à couvrir par la zone tampon pour les risques au sol (STS-02)

Risque au sol dans le STS-01

Risque au sol intrinsèque dans le STS-01

Expliquer pourquoi le risque au sol intrinsèque, créé par les exploitations d'UAS dans le STS-01 est plus élevé que celui créé par les exploitations d'UAS effectuées dans la catégorie «ouverte», et l'objectif de la zone contrôlée au sol à cet égard

Savoir que le système d'interruption du vol (FTS) est une exigence technique également utilisée pour atténuer le risque au sol (en plus d'atténuer le risque aérien)

Risque au sol dans le STS-02

Risque au sol intrinsèque dans le STS-02

Expliquer pourquoi le risque au sol intrinsèque, créé par les exploitations d'UAS effectuées au titre du STS-02 est plus élevé que celui créé par les exploitations d'UAS effectuées dans la catégorie «ouverte», et l'objectif de la zone contrôlée au sol à cet égard

Savoir que la zone contrôlée au sol étant entièrement située dans un environnement à faible densité de population est une exigence opérationnelle utilisée pour atténuer le risque au sol

Savoir que le lancement et la récupération des aéronefs sans équipage à bord qui doivent être effectués en VLOS constituent également une exigence opérationnelle utilisée pour atténuer le risque au sol